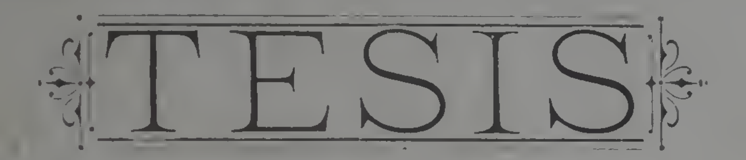
49

ANALISIS
DE LA ORINA NORMAL EN EL HOMBRE ADULTO.



PARA OPTAR EL TITULO DE

FARMACEUTICO,

PRESENTADA I SOSTENIDA

ANTE LA JUNTA DIRECTIVA

DE LA

FACULTAD DE MEDICINA I FARMACIA.

-POR-

Rafael Avila Echeverria.

OCTUBRE 31 DE 1884

GUATEMALA
Imp. de Arenales, 9. Calle Poniente Numero 20.

S. Lic. Dn. Salvador Falla.

ANALISIS
DE LA ORINA NORMAL EN EL HOMBRE ADULTO.



PARA OPTAR EL TITULO DE

FARMACEUTICO,

PRESENTADA I SOSTENIDA

ANTE LA JUNTA DIRECTIVA

DE LA

FACULTAD DE MEDICINA I FARMACIA.

-POR-

Rafael Avila Echeverria.

OCTUBRE 31 DE 1884.

GUATEMALA

Imp. de Arenales, 9. Calle Poniente Numero 20.

INDIVIDUOS QUE COMPONEN

La Junta Directiva de la Facultad

Decano—	Doctor Don José Farfan, Catedrático jubilado de Filosofía i Ciencias Naturales.
1.er Vocal—	Doctor Don Juan J. Ortega, Cirujano del Hospital General i Catedrático de Anatomia.
2.º ,,	Doctor Don Tácito Molina, primer Médico del Hospital General i Catedrático de Clínica médica y Anatomia Patolójica.
3.er ,,	Doctor Don David Luna, Catedrático de Farmacia.
4.º ,,	Doctor Don José Maria Galvez.
Secretario	Doctor Don Samuel Gonzalez, segundo médico del Hospital General i Catedrático de Medicina Legal.

TRIBUNAL QUE VERIFICO EL EXAMEN PRIVADO.

Dr. Don José Maria Galvez
,, ,, Juan Sosa
,, ,, Mariano Montenegro

Solo los candidatos son responsables de las doctrinas consignadas en la Tésis. (Artículo 286 de la Ley de Instruccion Pública)

DEDICO

Á LA MEMORIA DE MI AMADO PADRE,

Lcdo. Don José Avila,

Y

A mi adorada madre

Doña Maria del Pilar Echeverria de Avila.

A MI DISTINGUIDO MAESTRO

Dr. Don Manuel Monge

Y

A mis ilustrados catedraticos.

Honorable Junta Directiva:

Trato de concluir una profesion cuya importancia social, ántes desconocida por el atraso de los tiempos es hoi encomiada por todas las sociedades civilizadas que se reciben su benéfica influencia.

Quisiera seguirla desde su orijen hasta hoi en todo el curso de sus progresos, en toda la magnitud de su importancia; pero, sin el tiempo necesario, solo la consideraré bajo sus mas interesantes aspectos.

Los descubrimientos salidos del seno de la Farmacia, han contribuido al desarrollo de las ciencias físicas i naturales, con las que está intimamente unida la causa del progreso social. Sin la Química, ciencia bellísima i profunda, estarian todavia envueltos en el misterio los fenómenos que se verifican en el gran laboratorio de la naturaleza, i cuya esplicacion ha derramado luz á torrentes en el campo del saber humano; sin la Física que ha dado al mundo mil industrias i sin la Historia natural que pone á la vista del hombre la rica naturaleza en sus tres fases maravillosas, no contaria la Humanidad con muchos de los valiosos elementos de adelanto que hoi posée.

Bajo la influencia de la Farmacia, la Terapéutica ha contado con numerosos elementos i la Hijiene con aplicaciones de importancia, la Química ha esplicado sus reacciones i la Física aplicado sus fenómenos, las industrias han tomado vida i las artes procedimientos espeditos

Tiene, pues, derecho á reclamar como suyos innu-

merables progresos i á llenar muchas pájinas de la historia de la civilizacion humana con los nombres de tantos sábios que con su talento creador, han sabido cubrir de gloria su profesion.

La Farmacia desempeña en el seno de la sociedad, una mision científica de múltiple importancia, ya con las investigaciones químico-legales, ya con la resolucion de cuestiones de mil jéneros que se relacionan con el bienestar i la riqueza de los pueblos, ya como depositaria de la fé pública i del talisman precioso de la Medicina.

Por eso puede ser hoi el objeto de los afanes de la juventud, entre nosotros, i cuando posea completa independencia, estensas atribuciones i farmacopea nacional, será digna de ocupar uno de los primeros puestos entre las carreras profesionales.

Voi á sujetar á vuestro ilustrado juicio el trabajo que me fué designado para dar término á mis tareas escolares, trabajo que, siendo hijo de mis propios esfuerzos, no tiene más mérito que llevar en sí el mas vivo deseo del cumplimiento.

Encontrareis en él deficiencias; pero recordareis tambien lo difícil i estenso de la materia, en que los sabios mismos han dejado vacios, que se encargan de llenar la observacion i el estudio.

Aunque estoi léjos de haber desenvuelto todo el interes que abriga el asunto de esta tésis, creo siquiera cooperar con ella en algo al conocimiento de tan útil materia.

ANALISIS
DE LA ORINA NORMAL EN EL HOMBRE ADULTO.

DE LA ORINA.

El organismo animal, por la evolucion constante de la materia es un laboratorio vivo en donde sufren mil modificaciones los elementos que lo nutren asi como los tejidos que constituyen sus diversas partes. De ese trabajo se orijinan principios inútiles á la economia animal i que la naturaleza elimina. La orina, que contiene en estado de combinaciones salinas casi todos los elementos resultantes de la metamórfosis tanto de las sustancias injeridas como de la masa de los tejidos, tiene á los ojos de la ciencia una importancia incontestable.

El ensayo de este humor ha sido desde épocas mui antiguas, empledo como un medio de diagnóstico; pero, como todos los grandes problemas que alcanzan su resolucion á traves de los tiempos, este ha adquirido poco á poco su importancia i hoi están de manifiesto su interes i su valor científico á favor de los adelantos de la Química i de los estudios microscópicos.

La medicina tiene en el exámen del líquido urinario un medio seguro de diagnóstico en muchísimas enfermedades, tales como las formas diabéticas, los cálculos urinarios, la ictericia, revelada por los pigmentos biliares, &. Ademas puede obtener por su medio datos valiosos con la simple inspeccion de la orina i averiguar si se han injerido ciertas sustancias en la economia como la trementina, el ruibarbo, el sen i otras muchas.

Adquiere gran importancia en el terreno de la Terapéutica, pues por medio del análisis de este líquido, puede averiguarse si los medicamentos administrados, se han eliminado ó nó, de donde deduce el médico la confianza con que puede emplearlos á dósis crecida ó en el segundo caso, la prudencia que ha de observar con medicinas, cuyo acumulamiento en el organismo, podria tener graves consecuencias, como la dijital, estricnina, ácido salicílico, etc.

La Fisiolojia i la Toxicolojia tienen en la orina un poderoso auxilio; la primera, esplicando por su medio cambios fisiolójicos importantes que tienen su asiento en lo íntimo del organismo; la segunda valiéndose en sus importantes investigaciones, de ese líquido en que se eliminan muchas de las sustancias tóxicas injeridas.

El médico, pues, con un conocimiento á fondo de los elementos normales de la orina i de las alteraciones de que son susceptibles, tiene una guia segura en el curso, tantas veces oscuro, de ciertos estados patolójicos, circunstancias que por sí solas, demuestran lo interesante del estudio á que me refiero.

Caractéres Físicos i Químicos de la orina Normal en el Hombre.

La orina normal del hombre, recientemente emitida, es límpida, de color ambarino claro, sabor amargo i salobre, olor especial, reaccion ácida evidente, temperatura de 38° á 39° peso específico de 1.005 á 1.030 segun la edad, raza, constitucion i alimentacion del individuo; inalterable en vaso cerrado i al abrigo del aire. Si se dá entrada á este cuerpo, la hace esperimentar cambios particulares que llaman la atencion. Se forman pronto copos mucosos que descienden paulatinamente al fondo del vaso i en los que denuncia el uso del microscopio, algunas células de epitelium pavimentoso i corpúsculos mucosos, unidos por un coágulo finamente granulado é igualmente mucoso, ó un cedimento mas ó menos abundante que, segun el exámen químico, esta forma-

do por uratos ácidos que son los que dan á la orina la reaccion que representa, enrojeciendo el papel azul de tornasol. Esta acidez se acentuará mas i mas sí, elevando la temperatura, se concentra la orina; dando por resultado cristales de ácido úrico impuro. Despues de un tiempo mas ó ménos largo, que puede variar entre cuatro dias i tres semanas, disminuye el ácido úrico, hasta desaparecer por completo; aclárase la orina; fórmase una película blanquecina é irizada, tornándose el olor normal en otro fuertemente amoniacal i desagradable. El ácido úrico se trasforma en cristales prismáticos incóloros i refrinjentes i la reaccion de ácida que era, se vuelve alcalina.

Estos fenómenos se designan con los nombres de fermentaciones ácida i alcalina del líquido urinario, los cuales son producidos, segun se deduce de las investigaciones de notables autores, por el múcus de la vejiga que eliminándose con la orina, hace esperimentar, al entrar en putrefaccion, un cambio en ácidos acético i láctico á las materias colorantes i estractivas, cambio debido á un impulso de movimiento.

Si en este caso se examina la orina, por medio del microscopio se verán flotar en ella hongos mui parecidos á los de la levadura de cerveza, que se desarrollan i agrupan de la misma manera que en esta i que son el signo, i probablemente los productores de esta fermentacion.

A causa de los ácidos enunciados, láctico i acético, los uratos fácilmente alterables, se descomponen i con mucha frecuencia, se encuentran entre los cristales de acido úrico ya formado, cristales de oxalato de cal.

Despues de un tiempo mas ó ménos largo la úrea se trasforma en carbonato de amoniaco i el ácido úrico se cambia en urato de amoniaco i de soda. Cuando ha hecho progresos la fermentacion i ha comenzado la reaccion alcalina, se combina una parte del amoniaco con el fosfato de magnesia, contenido en la orina i se forma fosfato amoniaco magnesiano, i fosfato de cal en forma de cristales.

Dichos los principales caractéres del líquido de que me ocupo, voi á enumerar sus elementos para descri-

bir en seguida sus propiedades normales i esponer el procedimiendo de que me he servido para evidenciar su presencia. La úrea aparece en primer término por ser considerada por varios autores como el producto principal de la metamórfosis de los tejidos animales; el ácido úrico, que segun opiniones de los químicos, se desdobla en úrea i ácido carbónico, se halla combinado con las bases; encuéntranse ademas los ácidos hipúrico i oxalúrico de orígen análogo al anterior; la creatinina, creatina, xantina, hipoxantina; los ácidos damalúrico, succínico, criptofánico i fénico; los principios inorgánicos, cloruros de sodio, de potasio i de amoniaco, fosfatos de cal i de magnesia, sulfatos, hierro, peróxido de hidrójeno i sales amoniacales; por último las materias colorantes.

Ademas de estos, que segun los autores, son los que siempre se manifiestan en la orina en mayor ó menor cantidad, pueden presentarse otros, denominados de paso, por no formar parte constitutiva de dicho líquido i deber su presencia á la naturaleza de los alimentos ó á descomposiciones posteriores á su emision. En las tres clases de orina, la de sangre ó de la mañana que es cargada de principios; la de la dijestion ó sea la emitida despues de la administracion de los alimentos i la de agua que contiene pocos principios por ser resultado de la injestion de gran cantidad de líquido, se observan variaciones de composicion i aparecimiento de distintos principios.

ANALISIS DE LA MISMA.

EN UN ADULTO

Con el fin de obtener con mas facilidad i de una manera clara los diferentes elementos de este líquido tan heterojeneo, procedí con distintas porciones de orina de un individuo adulto en estado de salud, concretándome en los ensayos á cada uno de los principios i, para que esta esposicion esté de acuerdo con mis trabajos me ocuparé de ellos separadamente.

UREA.

$C^2\ H^4\ A_z^2\ O^2$

Es orijinada la úrea por una accion oxidante que ejercen los productos nitrojenados que provienen de los cambios de la materia animal, sobre el organismo, accion misteriosa que se ha tratado de imitar, aplicando oxidantes enérjicos sobre las sustancias proteicas; pero aún no se ha conseguido.

Existe en mas crecida cantidad en la orina, hallándose tambien en la sangre, de donde procede.

Las investigaciones practicadas para averiguar su presencia en el jugo muscular, han hecho creer la falta absoluta de dicho principio en ese jugo, sinembargo de contener los elementos que lo constituyen i con los que podria prepararse artificialmente, como son Creatina, Xantina é Hipoxantina. La cantidad de úrea en individuos que han adoptado una alimentacion rica en azoe, es de 22 á 35 gramos en 24 horas, disminuyendo hasta 15 gramos si es mui pobre en dicha sustancia ó ascendiendo hasta 58 gramos como lo ha probado Lehemann, con un rejimen alimenticio puramente animal.

Para estraer este principio, tomé 200 gramos de orina fresca i despues de tratarlos por 100 gramos de solucion titulada de barita, filtré el licor para separar los precipitados de sulfato i fosfato de barita que se formaron; sujeté el líquido al bañomaria hasta sequedad traté el residuo con una cantidad conveniente de alcohol á 40° i, como quedarán algunas partículas que enturbiaban el líquido, lo filtré segunda vez sujetándolo á nueva evaporacion i disolviendo el residuo en alchol; solucion que, decolorada con carbon animal, dió, al evaporarse, cristales de úrea pura. Observados estos con el microscopio se presentaron formados de prismas trasparentes i romboidales, con sus estremidades oblícuas, que es la cristalizacion descrita por los autores.

Las principales propiedades de la úrea son las siguientes: posee un sabor fresco i salado que recuerda el del nitrato de potasa, sus cristales son inalterables al aire, solubles en agua i alcohol; la solucion de úrea no modificó el papel de tornasol; calentada con unas gotas de ácido sulfúrico, me hizo percibir un olor amoniacal, que, segun las teorias admitidas por los químicos, depende del desdoblamiento de la úrea en ácido cárbónico i amoniaco por absorcion de dos equivalentes de agua, fenómeno que tambien se verifica haciendo actuar una solucion de sustancias azoadas putrescibles sobre otra de úrea, resultando de aquí la fermentacion alcalina del líquido urinario.

Tratada la úrea en solucion por unas gotas de ácido nítrico i concentrando el resultado en un vidrio de reloj, ví al microscopio cristalitos de nitrato de úrea formados de láminas sobrepuestas. Igual resultado obtuve con el ácido oxálico siendo los cristales de oxalato de úrea, prismas cuadriláteros.

CREATININA

$C^8 H^7 A_z^3 O^2$

Liebig fué principalmente quien descrubió este principio azoado, que no solo se manifiesta en la orina sino en la sangre i en el jugo muscular.

Heintz i Pettenkofer, tratando la orina evaporada hasta consistencia siruposa, con una solucion de cloruro de zinc, obtuvieron un precipitado cristalino de cloruro de zinc i creatinina. Estudiado despues este precipitado se creyó que existia en él la creatinina al lado de la creatina i esto indujo á creer que tambien se hallaban juntas en la orina, teniendo en el organismo un oríjen diferente; pero nuevas i mas basadas teorias establecen que en la orina fresca no hai creatina i que esta no se forma sino á espensas de la creatinina por absorcion de agua. Segun estas la creatina que se encuentra en el jugo muscular, daria tambien oríjen á la

creatinina por sustraccion del agua i se podria concluir que la creatina, teniendo su oríjen en la sangre pasaria al estado de creatinina para ser eliminada bajo esta forma.

Dessaignes cree que ni en el jugo muscular, ni en la orina existe primitivamente la creatinina i que se forma de la creatina por la accion del calor.

En estos últimos tiempos, los Sres. Neubauer i Vogel han establecido que la creatina se trasforma lentamente en creatinina, calentando durante algun tiempo la solucion acuosa de aquella.

Tratando de aislar este principio tomé 500 gramos de orina fresca i despues de neutralizarla con lechada de cal, la dejé en reposo un corto tiempo i la filtré; agregué una solucion de cloruro de calcio hasta precipitacion completa del ácido fosfórico, de los fosfatos naturales de la orina i volví á filtrarla. Colocado el líquido al bañomaria se evaporó hasta consistencia de jarabe espeso; en seguida disolví este resultado en alcohol á 40,° filtrándola i agregándole una solucion concentrada de cloruro de zinc. Ajité frecuentemente el todo, dejándolo despues en reposo. Al cabo de dos dias habia en el fondo del recipiente cristales de cloruro de zinc i creatinina. Lavé estos cristales con alcohol i para separar el ácido clorhídrico i el oxido de zinc, disolví la sal obtenida en agua hirviendo i traté la solucion por el hidrato de óxido de plomo, sujetando el licor á la ebullicion durante unos 15 minutos. Despues de esta operacion decoloré el líquido, hirviéndolo con carbon animal i filtrándolo, i resultó un líquido incoloro que evaporé hasta sequedad, disolviendo el resíduo con un poco de alcohol á 40° paradisolver la creatinina. Evaporadas algunas gotas de esa solucion en un vidrio de reloj, ví con el auxilio del microscopio agujas incóloras, sobrepuestas en forma de estrellas.

Esta sustancia puede tambien obtenerse, haciendo actuar un ácido mineral, como el sulfúrico, sobre la creatina, la cual pierde entónces cuatro equivalentes de agua.

Es soluble en alcohol i agua, principalmente, cuando estos líquidos están á una alta temperatura.

CREATINA.

—$C^8H^7Az^3O^4+2HO$—

Ya llevo dicho que, segun los autores mas aventajados en la materia, este principio se encuentra principalmente en el jugo muscular, existiendo tambien en la sangre, en algunas serosidades, i en la orina.

Para evidenciar su presencia en los músculos, seguí el procedimiento siguiente del Sr. Nebauer:

Mezclé con una libra de carne de buey, perfectamente dividida, otra libra de agua destilada i la puse al baño-maria durante un cuarto de hora, ajitándola continuamente; filtré la mezcla con espresion por una tela tupida i, despues de haber sujetado el líquido á la ebullicion hasta que se coaguló la albumina, lo dejé enfriar i en seguida lo traté por el acetato de plomo básico i lo filtré al cabo de un rato por papel. Dispuesto asi el líquido, fué tratado por ácido sulfhíldrico para precipitar el plomo, que se redujo á sulfuro de plomo. Filtré i concentré hasta la mitad el licor, dejándolo en reposo.

Apénas habrian pasado doce horas se presentaron partículas cristalinas que examinadas en el campo del microscopio, aparecieron como prismas trasparentes i oblícuos.

Este principio es soluble en 75 partes de agua fria, mui soluble en caliente; el alcohol apénas la disuelve.

Su sabor es amargo.

Segun Dessaignes produce sales cristalizables con los ácidos sulfúrico i nítrico.

XANTINA.

—$C^{10}H^4Az^4O^4$—

La xantina fué descubierta por el Sr. Scherer en la orina normal.

Se la puede estraer de los cálculos en los cuales se

encuentra siempre unida al ácido úrico, tratando estos ya pulverizados, por el ácido clorhídrico. El ácido úrico es insoluble en el ácido clorhídrico i la xantina forma con él un clorhidrato.

Voi á esponer el procedimiento de que me serví para obtenerla. Evaporé 8 litros de orina, hasta reducirlos á uno. Cuando estuvo fria, hice precipitar los fosfatos por medio del agua de barita i, separado el depósito por filtracion, dejé, como lo indica Hoppe Seiler, en reposo el líquido durante cuatro ó seis horas, para la separacion de las sustancias cristalizables; por medio de un filtro separé las aguas madres, las estendí en cinco veces su volúmen de agua destilada é inmediatamente traté estas por una solucion de acetato de cobre; hervido el líquido durante dos horas, me dió un precipitado negruzco que lavé, hasta que las aguas madres filtradas dejaron de manifestar la presencia de cloruros; disolví dicho precipitado en ácido nítrico i traté el resultado por una solucion de nitrato de plata. Se formó un nuevo precipitado que disolví en ácido nítrico diluido é hirviendo. Despues de separar un poco de cloruro de plata que se formó por la reaccion de los cloruros, dejé enfriar la solucion total en cuyo seno se formó una sal que fué depositándose paulatinamente en el fondo del recipiente, formada por nitrato de xantina i de plata; lavé esta sal i la hice dijerir en amoniaco á 20.° con el objeto de trasformar el nitrato de xantina i plata en nitrato de amoniaco. Separado este, hice atravezar el líquido por una corriente de hidrójeno sulfurado, despues de lo cual filtré i concentré el líquido hasta la décima parte de su volúmen, dejándolo, á continuacion, en reposo durante seis horas, al cabo de las cuales se habian formado pequeños copos rojizos; filtré el líquido i disolví los copos en ácido clorhídrico diluido, solucion que decolorada con un poco de carbon animal, filtré i traté de nuevo con amoniaco, hasta reaccion francamente alcalina. Por último evaporé el licor, hasta sequedad, eliminando con lociones repetidas de agua fria todo el cloruro de amoniaco formado; quedó como residuo una pequeña cantidad de xantina pura.

Presenta los caracteres siguientes: es un polvo blanco que visto en el campo del microscopio, parece estar formado por gránulos redondeados i sobrepuestos, con superficies brillantes parecidas á las de la cera. No es soluble en agua fria i necesita para serlo en caliente 1,500 partes de este líquido. El alcohol i el éter tampoco la disuelven haciéndolo con gran facilidad los ácidos i las soluciones de potasa i amoniaco.

HIPOXANTINA.

—$C^{10}H^4Az^4O^2$—

Este principio aun no se ha encontrado de una manera definitiva en la orina normal. El Sr. Salkowskila encontró en ciertas orinas patolójicas. La opinion de los autores es que su presencia en la orina depende de un estado de enfermedad i que no forma parte de la orina normal.

ACIDO URICO.

—$C^{10}H^4Az^4O^6$—

La orina de todos los animales lo contiene en mayor ó menor cantidad; esto depende del estado del organismo. Varios químicos lo han estraído de la sangre, pancreas i otros órganos. Bender encontró manchas de este principio en las paredes del estómago de un cadáver inhumado hacía dos meses.

Normalmente, dice Bequerel, se halla en proporcion de 0,498 á 0, 557 en la orina humana emitida durante 24 horas, pudiendo llegar en individuos bien conformados, hasta 1 gramo.

Aislé el ácido úrico, tratando un litro de orina filtrada, con 20 gramos de ácido clorhídrico.

Los cristales formados al cabo de dos dias de reposo, aparecieron en el campo del microscopio, como tablas exagonales, agrupadas en forma de abanico.

Es dificilmente soluble en agua, alcohol i éter, siendo lo contrario, en el ácido sulfúrico, de cuya disolu-

cion lo precipita el agua.

Una solucion de fosfato de soda, lo disuelve i, entónces se combina en parte, dando oríjen á una sal ácida, fenómeno curioso que revela una de las causas de la reaccion ácida de la orina, puesto que existe en ella el fosfato sódico naturalmente.

ACIDO OXALURICO.

—$C^6H^4Az^2O^8$—

Desde que Schunk descubrió el ácido oxalúrico en la orina normal, en combinacion con el amoniaco, cree que es uno de los derivados del ácido úrico que contiene la orina, por una serie de reacciones.

Imitando el estado de oxalurato amónico bajo el cual se halla en la orina, para despues desdoblarlo, traté una solucion de ácido úrico [que obtuve en la operacion anterior] por otra acuosa i caliente de ácido nítrico; cuando estuvo fria agregué unas gotas de amoniaco i, sujetando la solucion á la evaporacion, se formaron cristales de la sal antedicha; le apliqué ácido clorhídrico i se orijinaron cloruro de amoniaco i ácido oxalúrico, en forma pulverulenta.

Evaporé algunas gotas de solucion de oxalurato amónico en un vidrio de reloj i ví por medio del microscopio, pequeñas resetas constituidas por agujas; agregué alli mismo una gota de ácido nítrico i se trasformaron las rosetas en el polvo cristalino del ácido oxalúrico.

Este ácido es dificilmente soluble en agua, al contrario de los oxaluratos que lo son con facilidad.

ACIDO HIPURICO.

—$C^{18}H^8AzO^6$—

La orina humana contiene este principio, segun análisis de algunos autores alemanes, en la proporcion de 0,169$^{gm.}$ á 1 gramo en la cantidad emitida durante 24

horas por un individuo adulto i bien constituido.

La nutricion vejetal da oríjen á un aumento de este ácido; por eso los herbívoros escretan mayor cantidad.

Para obtenerlo seguí el método de Meissner· hice precipitar los fosfatos i sulfatos de un litro de orina fresca, con una solucion titulada de barita, i despues de agregar algunas gotas de ácido sulfúrico para neutralizar la barita en exeso, filtré el líquido, sujetándolo en seguida á evaporacion en baño-maria hasta consistencia de jarabe. A este resíduo caliente agregué tres onzas de alcohol á 40° i ajité el recipiente repetidas veces. Cuando el precipitado se formó i se depositó por completo en el fondo del vaso, decanté el líquido i lo evaporé en baño-maria. Frio el resíduo siruposo contenia cristales que acidifiqué, conforme el método que seguí, con un poco de ácido clorhídrico i los ajité con dos onzas de éter sulfúrico, espulsé el éter de esta solucion por medio del baño-maria i el nuevo resíduo lo disolví en un poco de agua destilada i lo sujeté al calor con lechada de cal. Cuando se redujo á un pequeño volúmen lo traté por ácido clorhídrico; que neutralizó la cal, quedando cristalitos de ácido hipúrico. Vistos estos en el microscopio, están compuestos de agujillas prismáticas.

Tiene sabor amargo i, segun Vogel, son necesarias 600 partes de agua fria para disolverlo.

ACIDOS FENICO, TAURILICO; DAMALURICO I DAMOLICO.

Stadeler ha tratado de provar la presencia del ácido fénico en la orina del hombre i varios animales, como parte constitutiva, haciendo depender su cantidad del jénero de nutricion, Munk establece que existe en la orina humana el ácido de que hablo; pero en una cantidad insignificante [cerca de 0,002 gramos por litro] i que puede reconocerse por un procedimiento laborioso. Nebauer, i como éste otros químicos, aseguran que no existe i que su presencia en algunos casos, depende de causas especiales ó de la descomposicion de alguno de los principios de la orina.

Sobre los ácidos taurílico, damalúrico i damólico, solamente existen teorias mas ó ménos fundadas i los que han tratado de hallar la verdad acerca de esto, no dan procedimientos seguros para su obtencion. Este punto se conceptúa aun como oscuro.

MATERIAS INORGANICAS.

La presencia de estas en la orina normal depende de la naturaleza de alimentacion del individuo, así como de otras circunstancias en que éste sea colocado. Su oríjen es debido ya á la injestion de ciertas sustancias, ya á la formacion de otras en el seno del organismo.

Las que hasta hoi han sido encontradas por notables investigadores, son las que voi á enumerar en seguida, describiendo el procedimiento que seguí para evidenciar su presencia.

Cloruro de sodio.—Me valí de una solucion de nitrato de plata, para reconocer los cloruros en la orina fresca, filtrada i acidificada con ácido nítrico. Obtuve un precipitado en formal de copos blancos, caseosos de cloruro de plata, insolubles en el ácido nítrico.

La prévia acidificacion en este caso, tenia por objeto disolver los fosfatos arjénticos, solubles en dicho ácido i que pudieran haberse formado por la presencia del ácido fosfórico en la orina.

Para evidenciar la presencia del sodio, evaporé, conforme lo dice Vogel, 500 gramos de orina, hasta consistencia de jarabe i la abandoné durante dos dias; al cabo de estos habia cubos microscópicos que lavados con alcohol, sujeté al exámen por medio del espectroscópio, observando la banda amarilla característica.

Cloruro de Potasio.—En cuanto al jénero cloruro está ya reconocido por el ensayo anterior. Reconocí el potasio valiéndome del procedimiento de Salkowski: Preparé una solucion concentrada de ácido tartárico i la vertí sobre 200 gramos de orina fresca, reducidos por evaporacion á 20. Dejé en reposo el líquido durante una noche i, al siguiente dia, un polvo blanco de bitartrato de potasa se habia formado, en cantidad co-

mo de 50 centígramos. Dice Salkowski que por este método ha obtenido hasta 3 gramos de bitartrato de potasa en 500 gramos de orina.

Sulfatos.—Acidifiqué con ácido nítrico 100 gramos de orina i vertí en seguida una solucion de cloruro de bario. Inmediatamente se formó un precipitado de sulfato de barita, insoluble en los ácidos.

Fosfato acido de soda.—Siguiendo el método de Winter, acidifiqué por medio del ácido acético 100 gramos de orina i la traté por una solucion titulada de percloruro de hierro. Un precipitado jelatinoso constituido por fosfato de peroxido de hierro, denunció la presencia del fosfato de soda.

Fosfato de cal i de magnesia.—En 200 gramos de orina pude apreciar la existencia de estos fosfatos térreos disueltos por la acidez de la orina. Vertí amoniaco sobre ella i cuando estuvo en el fondo del recipiente todo el precipitado, la filtré. Al líquido filtrado, agregué un poco de ácido acético i en seguida, algunas gotas de percloruro de hierro lo que dió á conocer el ácido fosfórico en exeso, segun llevo dicho.

Disolví el precipitado que produjo el amoniaco i que estaba formado de fosfato de cal i fosfato de magnesia en medio de otros principios, en ácido acético débil pude reconocer 1. ° la cal, agregando una solucion de cloruro amónico i despues otra de oxalato de la misma base, hasta que se depositó oxalato de cal; i 2. ° el fosfato de magnesia, vertiéndo sobre el mismo líquido filtrado una cantidad de amoniaco que dió por resultado, fosfato amoniaco magnesiano.

Hierro.—Evaporé tres litros de orina hasta consistencia de jarabe, calciné el resíduo i las cenizas obtenidas las disolví en una onza de ácido clorhídico. Dividí esta solucion en dos partes; agregué á una de ellas dos gotas de ácido nítrico, la hice hervir i la traté por sulfato de cianuro de potasio, lo que dió una lijera coloracion roja, resultado de la presencia del hierro en estado de peroxido. La segunda porcion, diluida en agua destilada con dos gotas de ácido nítrico, fué tratada por el ferrocianuro de potasio i dió indicios de azul de Prusia.

Sales amoniacales.—La investigacion de estas en

los pigmentos biliares, así como la injestion de ciertas sustancias, ruibarbo, sen, etc., modifican aquella coloracion.

Prescindiéndo de causas patolójicas ó influencias de las sustancias injeridas, se tropieza con grandes dificultades en estas investigaciones á causa de los cambios que sufren los principios colorantes con las reacciones ácida ó alcolina de la orina, que dependen de tan distintas causas.

Las investigaciones del Sr. Jaffé prueban la existencia de un pigmento manifestado por caractéres espectroscópicos i que se ha denominado Urobilina. Acerca de su oríjen han dado luz los trabajos del Sr. Wely, quien asegura que la Urobilina puede obtenerse por medio de ciertos tratamientos químicos practicados sobre el pigmento rojo de la bílis ó bilirubina i que esta, sufriendo cambios en la economia pasa al líquido urinario bajo la forma de Urobilina. Esto está comprobado por las esperiencias de Vaulair i Masius, sobre los elementos colorantes de las sustancias escrementicias.

Thudichum establece que no hai en la orina mas principio colorante que el urocromo i que los encontrados por Heller, Scherer i Marcet no son, sinó una modificacion de este.

La uroxantina de Keller es una sustancia que se encuentra en mui pequeña cantidad en la orina normal i que aumenta notablemente i toma diferentes aspectos en las orinas patolójicas; que tiene la propiedad de dar bajo la influencia de los ácidos, otros dos pigmentos que llama uroglacina i urodina. Hoppe Seyler i Schunck, demuestran que este principio no es otra cosa que índigo.

Se ha tratado de reconocer otro principio colorante, designado Urocritrina que, segun la opinion de Thudichum es el urocromo normal modificado por ciertas condiciones especiales del organismo i toma un color fuertemente rojo al contacto del aire.

Hoppe Seyler dice, como término de sus trabajos sobre estos principios colorantes de la orina, que son un problema aún por resolver.

Al dar término á mi Tésis no creo haber abarcado la importancia de la materia de que hablo i quisiera

contar con la esperiencia i el saber que son necesarios para darle debidamente lleno; pero si esto es el resultado de la observacion i largo estudio, baste conocer las teorias de los autores mas notables, compararlas i deducir en la práctica siempre laboriosa de ellas los principios que han de servir de norma en estas difíciles investigaciones.

Tal ha sido el objeto de mis empeños, que quedarán compensados, si prestan alguna utilidad.



PROPOSICIONES



FÍSICA MÉDICA.—Diálisis.
BOTÁNICA MÉDICA.—Hongo del cólera.
ZOOLOJÍA MÉDICA.—Equinococo del cerebro.
MINERALOJÍA.—Teorias sobre la formacion de las capas del Globo.
QUÍMICA INORGÁNICA.—Accion de los metales sobre las sales.
QUÍMICA ORGÁNICA.—Hemina.
MATERIA MÉDICA.—Floricina.
FARMACIA.—Glicerados.
TOXICOLOJÍA.—Investigacion de la eserina.
FARMACIA LEGAL.—Reconocimiento de las manchas de sangre.
MORAL FARMACÉUTICA.—Conducta del Farmacéutico en caso de error del Médico.
HISTORIA DE LA FARMACIA.—Wenzel i Scheel.